

Всероссийская олимпиада школьников по физике

9 класс, школьный этап, 2016/17 год

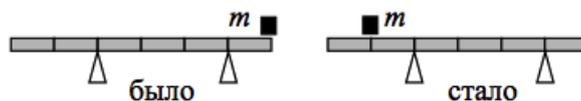
ЗАДАЧА 1. Автомобиль, движущийся по прямому шоссе со скоростью $v_0 = 72$ км/ч, начиная обгон, разгоняется с постоянным ускорением. Найдите модуль скорости автомобиля через время $t = 10$ с разгона, если за последние две секунды движения он прошёл путь $s = 58$ м. Определите также модуль ускорения a автомобиля.

$$v = v_0 + at = 72 + 10a = 72 + 10 \cdot \frac{(v - 72) \cdot 2}{2 \cdot 10 - 2} = v$$

ЗАДАЧА 2. Найдите глубину h погружения в воду плавающего в озере пустого внутри понтона (герметично закрытого ящика), ширина, длина и высота которого равны 4 м, 10 м и 2 м соответственно. Понтон сделан из стального листа, имеющего толщину 5 мм. Плотность стали $\rho_c = 7800$ кг/м³, плотность воды $\rho_v = 1000$ кг/м³.

$$h \approx 13,3 \text{ см}$$

ЗАДАЧА 3. Небольшой грузик, покоящийся на достаточно тяжёлой однородной доске, имеющей две опоры, перенесли справа налево (так, как показано на рисунке). При этом модуль силы реакции одной из опор увеличился на $\Delta N = 14$ Н. Определите массу m грузика. Модуль ускорения свободного падения можно считать равным $g = 10$ м/с².

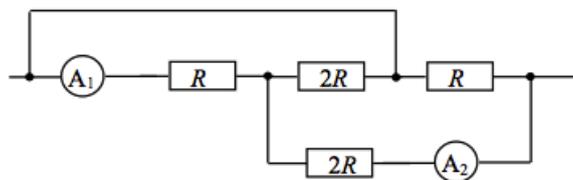


$$m = \frac{3\Delta N}{g} = 840 \text{ г}$$

ЗАДАЧА 4. Теоретик Баг налил в большую чашку $m_0 = 250$ г кофе при температуре $t_0 = 90$ °С. Для того чтобы остудить его до температуры, не превышающей $t = 60$ °С (чтобы кофе можно было пить, не обжигаясь), теоретик решил добавить в напиток несколько кубиков льда из морозильника. Какое наименьшее количество кубиков понадобится бросить в кофе, если масса одного кубика $m_1 = 2,5$ г, а его начальная температура $t_1 = -15$ °С? Потерями теплоты можно пренебречь. Удельная теплота плавления льда $\lambda = 340$ кДж/кг, удельная теплоёмкость льда $c_{л} = 2100$ Дж/(кг · °С), плотность льда $\rho_{л} = 900$ кг/м³, удельная теплоёмкость воды (и кофе) $c = 4200$ Дж/(кг · °С). При решении задачи считайте, что в ходе экспериментов Бага содержимое чашки из неё не выливается.

$$N = \frac{cm_0(t_0 - t) + cm_1(t - t_1) + \lambda m_1}{c(t - t_1)} \approx 20,2, \text{ поэтому количество кубиков } \approx 21$$

ЗАДАЧА 5. Участок цепи, схема которого приведена на рисунке, включает в себя резисторы с сопротивлениями R и $2R$. Амперметр A_1 показывает силу тока $I_1 = 0,2$ мА. Найдите показания амперметра A_2 . Сопротивлением амперметров и соединительных проводов можно пренебречь.



$$I_2 = 0$$